

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-89096

(43) 公開日 平成9年(1997) 3月31日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

F 1 6 H 61/12

37/02

// F 1 6 H 59:68

識別記号

庁内整理番号

7539-3 J

F I

F 1 6 H 61/12

37/02

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平7-241891

(22) 出願日

平成7年(1995) 9月20日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 山田 一浩

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

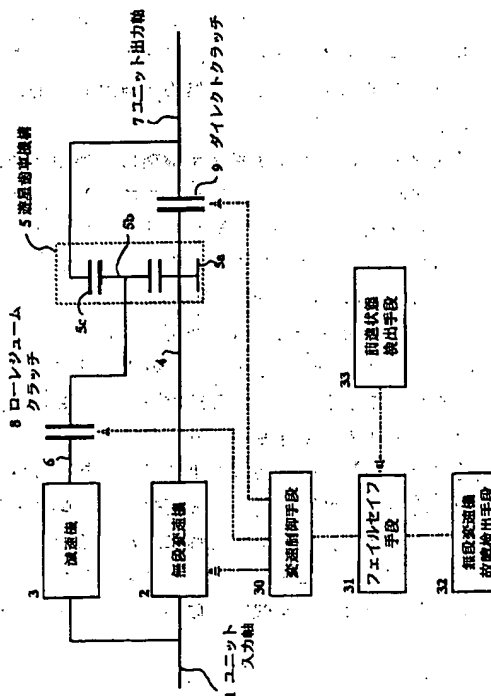
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 変速比無限大無段変速機の変速制御装置

(57) 【要約】

【課題】 無段変速機の故障時に、変速比が走行状態から大きくかけ離れるのを防ぐ。

【解決手段】 総変速比が負の値から正の値まで無限大を含んで制御可能な動力循環モードと、総変速比が無段変速機2の変速比と同一になる直結モードを、走行状態に応じて切り換えるとともに、最適の総変速比を設定する変速制御手段30と、無段変速機2の故障を検出する無段変速機故障検出手段32と、車両の前進状態を検出する前進状態検出手段33と、この検出結果が前進状態で、かつ、無段変速機2の故障を検出したときにローレジュームクラッチ8及びダイレクトクラッチ9を共に締結するフェイルセーフ手段31とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユニット入力軸にそれぞれ接続された無段変速機及び減速機と、無段変速機の出力軸に連結したサンギヤ、減速機の出力軸に連結したキャリア及びユニット出力軸に連結したリングギヤとからなる遊星歯車機構と、前記ユニット入力軸からキャリアへの伝達経路の途中に介装されたローレジュームクラッチと、前記サンギヤからユニット出力軸の伝達経路の途中に介装されたダイレクトクラッチと、前記ローレジュームクラッチを締結する一方、ダイレクトクラッチを開放して、無段変速機の変速比またはトルク伝達力を制御することによって、総変速比が負の値から正の値まで無限大を含んで制御可能な動力循環モードと、ダイレクトクラッチを締結する一方、ローレジュームクラッチを開放して無段変速機の変速比またはトルク伝達力を制御することによって総変速比が無段変速機の変速比と同一になる直結モードを、走行状態に応じて切り換えるとともに、最適の総変速比を設定する変速制御手段と、前記無段変速機の故障を検出する無段変速機故障検出手段とを備えた変速比無限大無段変速機の変速制御装置において、車両の前進状態を検出する前進状態検出手段と、この検出結果が前進状態で、かつ、前記無段変速機の故障を検出したときに前記ローレジュームクラッチ及びダイレクトクラッチを共に締結するフェイルセーフ手段とを備えたことを特徴とする変速比無限大無段変速機の変速制御装置。

【請求項2】 前記遊星歯車機構は、無段変速機の出力軸に連結したリングギヤと、減速機の出力軸に連結したキャリアと、ユニット出力軸に連結したサンギヤとから構成され、前記ローレジュームクラッチは、減速機出力軸からキャリアへの伝達経路の途中に介装される一方、前記ダイレクトクラッチは、前記リングギヤからユニット出力軸の伝達経路の途中に介装されたことを特徴とする請求項1に記載の変速比無限大無段変速機の変速制御装置。

【請求項3】 前記遊星歯車機構は、無段変速機の出力軸に連結するとともにダブルピニオンを備えたキャリアと、減速機の出力軸に連結したリングギヤと、ユニット出力軸に連結したサンギヤとを備え、前記ローレジュームクラッチは、減速機出力軸からリングギヤの伝達経路の途中に介装される一方、前記ダイレクトクラッチは、前記キャリアからユニット出力軸の伝達経路の途中に介装されたことを特徴とする請求項1に記載の変速比無限大無段変速機の変速制御装置。

【請求項4】 前記遊星歯車機構は、無段変速機の出力軸に連結したサンギヤと、減速機の出力軸に連結したリングギヤと、ユニット出力軸に連結するとともにダブルピニオンを備えたキャリアとを備え、前記ローレジュームクラッチは、減速機出力軸からリングギヤの伝達経路の途中に介装される一方、前記ダイレクトクラッチは、前記サンギヤからユニット出力軸の伝達経路の途中に介

装されたことを特徴とする請求項1に記載の変速比無限大無段変速機の変速制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両などに採用される無段変速機に関し、特に、変速比を無限大まで設定可能な変速比無限大無段変速機の制御装置の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、連続的に変速比を設定可能な車両の無段変速機の変速領域をさらに拡大するものとして、無段変速機と遊星歯車機構を組み合わせて変速比を無限大まで制御可能とする変速比無限大無段変速機が知られている。

【0003】これは、図8、図9に示すように、エンジンに結合される変速比無限大無段変速機のユニット入力軸1に、変速比をほぼ連続的に変更可能な無段変速機2と、所定の減速比を備えた減速機3を並列的に連結するとともに、これらの出力軸4、6を遊星歯車機構5へ入力し、無段変速機2の出力軸4は遊星歯車機構5のサンギヤ5aに、減速機3の出力軸6はローレジュームクラッチ8を介して遊星歯車機構5のキャリア5bに連結される。なお、無段変速機2としては、例えば、2組の入力ディスク21、21と出力ディスク22、22の間に、それぞれ一对のパワーローラ20、20を挟持するトロイダル型で構成され、パワーローラ20の傾転角に応じて変速比を連続的に変更するものである。

【0004】サンギヤ5aと連結した無段変速機出力軸4はダイレクトクラッチ9を介して変速比無限大無段変速機の出力軸であるユニット出力軸7に結合される一方、遊星歯車機構5のリングギヤ5cもユニット出力軸7に結合される。なお、ユニット出力軸7は、減速機を介して差動ギヤ18を駆動する。

【0005】この変速比無限大無段変速機では、ローレジュームクラッチ8を開放する一方、ダイレクトクラッチ9を締結して無段変速機2の変速比のみで出力を行う直結モードと、ローレジュームクラッチ8を締結する一方、ダイレクトクラッチ9を開放することにより、無段変速機2と減速機3の変速比の差に応じて、変速比無限大無段変速機全体の総変速比 $I_i$ （ユニット入力軸1とユニット出力軸7の変速比）を負の値から正の値まで無限大を含んでほぼ連続的に制御を行う動力循環モードとを選択的に使用することができる。

【0006】このような、変速比無限大無段変速機の変速制御装置としては、例えば、特開平6-101754号公報などに開示されものが知られており、これは、車両の運転状態に応じて無段変速機2の変速比を制御するとともに、ローレジュームクラッチ8とダイレクトクラッチ9を選択的に締結して動力循環モードと直結モードを切り換える変速制御手段に加えて、無段変速機2の故

障を検出する故障検出手段と、無段変速機2の故障を検出したときにはローレジュームクラッチ8の締結を禁止するフェイルセーフ手段とを備えて、無段変速機2の故障時に車両が逆方向へ走行するのを防止するものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の変速比無限大無段変速機の制御装置では、無段変速機2の故障を検出すると、ローレジュームクラッチ8の締結が禁止されるため、故障した無段変速機2の変速比が走行状態から大きく外れる場合には運転性を損なうという問題があった。

【0008】そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、無段変速機の故障時に変速比が走行状態から大きく外れるのを防いで運転性を確保することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、ユニット入力軸にそれぞれ接続された無段変速機及び減速機と、無段変速機の出力軸に連結したサンギヤ、減速機の出力軸に連結したキャリア及びユニット出力軸に連結したリングギヤとからなる遊星歯車機構と、前記ユニット入力軸からキャリアへの伝達経路の途中に介装されたローレジュームクラッチと、前記サンギヤからユニット出力軸の伝達経路の途中に介装されたダイレクトクラッチと、前記ローレジュームクラッチを締結する一方、ダイレクトクラッチを開放して、無段変速機の変速比またはトルク伝達力を制御することによって、総変速比が負の値から正の値まで無限大を含んで制御可能な動力循環モードと、ダイレクトクラッチを締結する一方、ローレジュームクラッチを開放して無段変速機の変速比またはトルク伝達力を制御することによって総変速比が無段変速機の変速比と同一になる直結モードを、走行状態に応じて切り換えるとともに、最適の総変速比を設定する変速制御手段と、前記無段変速機の故障を検出する無段変速機故障検出手段とを備えた変速比無限大無段変速機の変速制御装置において、車両の前進状態を検出する前進状態検出手段と、この検出結果が前進状態で、かつ、前記無段変速機の故障を検出したときに前記ローレジュームクラッチ及びダイレクトクラッチを共に締結するフェイルセーフ手段とを備える。

【0010】また、第2の発明は、前記第1の発明において、前記遊星歯車機構は、無段変速機の出力軸に連結したリングギヤと、減速機の出力軸に連結したキャリアと、ユニット出力軸に連結したサンギヤとから構成され、前記ローレジュームクラッチは、減速機出力軸からキャリアへの伝達経路の途中に介装される一方、前記ダイレクトクラッチは、前記リングギヤからユニット出力軸の伝達経路の途中に介装される。

【0011】また、第3の発明は、前記第1の発明にお

いて、前記遊星歯車機構は、無段変速機の出力軸に連結するとともにダブルピニオンを備えたキャリアと、減速機の出力軸に連結したリングギヤと、ユニット出力軸に連結したサンギヤとを備え、前記ローレジュームクラッチは、減速機出力軸からリングギヤの伝達経路の途中に介装される一方、前記ダイレクトクラッチは、前記キャリアからユニット出力軸の伝達経路の途中に介装される。

【0012】また、第4の発明は、前記第1の発明において、前記遊星歯車機構は、無段変速機の出力軸に連結したサンギヤと、減速機の出力軸に連結したリングギヤと、ユニット出力軸に連結するとともにダブルピニオンを備えたキャリアとから構成され、前記ローレジュームクラッチは、減速機出力軸からリングギヤの伝達経路の途中に介装される一方、前記ダイレクトクラッチは、前記サンギヤからユニット出力軸の伝達経路の途中に介装される。

【0013】

【作用】したがって、第1の発明は、ユニット入力軸へ入力されたトルクは、無段変速機と減速機をそれぞれ經由介して遊星歯車機構のサンギヤ及びキャリアに伝達され、ローレジュームクラッチ及びダイレクトクラッチを選択的に締結することで動力循環モードまたは直結モードのうちの一方によりユニット出力軸へトルクを伝達し、ダイレクトクラッチを締結、ローレジュームクラッチを開放する直結モードでは、ユニット入力軸とユニット出力軸の変速比 $I_i$ は、無段変速機で設定された変速比 $I_c$ と一致し、一方、ダイレクトクラッチを開放、ローレジュームクラッチを締結した動力循環モードでは、無段変速機の変速比 $I_c$ と、減速機の減速比 $I_g$ の差に応じて負の値から正の値まで無限大を含んで任意の総変速比 $I_i$ を得ることができ、無段変速機の故障時で、かつ、車両が前進状態のときにはローレジュームクラッチ及びダイレクトクラッチが共に締結され、総変速比は減速機の減速比に固定され、この減速比は正の値となるため、前進状態を維持しながら総変速比が走行状態から大きく掛け離れることがない。

【0014】また、第2の発明は、ローレジュームクラッチを開放する一方、ダイレクトクラッチを締結する直結モードでは、リングギヤ、ダイレクトクラッチを介してユニット出力軸が無段変速機の変速比に応じて回転する一方、ローレジュームクラッチを締結、ダイレクトクラッチを開放する動力循環モードでは、無段変速機の変速比に応じて回転するリングギヤと、減速機の減速比に応じて回転するキャリアとの回転数の差に応じて回転するサンギヤによってユニット出力軸が駆動され、総変速比 $I_i$ は変速比が無限大となる中立点を含んで正負の値に設定可能となり、無段変速機の故障時で、かつ、車両が前進状態のときにはローレジュームクラッチ及びダイレクトクラッチが共に締結され、総変速比は減速機の減速

比に固定され、この減速比は正の値となるため、前進状態を維持しながら総変速比が走行状態から大きく掛け離れることがない。

【0015】また、第3の発明は、直結モードでは、無段変速機出力軸、ダブルピニオンを備えたキャリア、ダイレクトクラッチを介してユニット出力軸が無段変速機の変速比に応じて回転する一方、動力循環モードでは、無段変速機の変速比に応じて回転するキャリアと、減速機の減速比に応じて回転するリングギヤの回転数の差に応じて回転するサンギヤによりユニット出力軸が駆動され、総変速比 $I_i$ は変速比が無限大となる中立点を含んで正負の値に設定可能となり、無段変速機の故障時で、かつ、車両が前進状態のときにはローレジュームクラッチ及びダイレクトクラッチが共に締結され、総変速比は減速機の減速比に固定され、この減速比は正の値となるため、前進状態を維持しながら総変速比が走行状態から大きく掛け離れることがない。

【0016】また、第4の発明は、直結モードでは、サンギヤ、ダイレクトクラッチを介してユニット出力軸が無段変速機の変速比に応じて回転する一方、動力循環モードでは、無段変速機の変速比に応じて回転するサンギヤと、減速機の減速比に応じて回転するリングギヤとの回転数の差に応じてダブルピニオンを備えたキャリアが回転し、キャリアの回転数に応じてユニット出力軸が駆動され、総変速比 $I_i$ は変速比が無限大となる中立点を含んで正負の値に設定可能となり、無段変速機の故障時で、かつ、車両が前進状態のときにはローレジュームクラッチ及びダイレクトクラッチが共に締結され、総変速比は減速機の減速比に固定され、この減速比は正の値となるため、前進状態を維持しながら総変速比が走行状態から大きく掛け離れることがない。

【0017】

【実施の形態】以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0018】図1は、無段変速機2として前記従来例の図8、図9に示したトロイダル型無段変速機を用いて変速比無限大無段変速機を構成した一例を示すブロック図で、前記図8、図9と同一のものに同一の図番を付して重複説明を省略する。

【0019】無段変速機2は、図9のパワーローラ20の傾転角を変更する変速アクチュエータ17を備えており、この変速アクチュエータ17、ローレジュームクラッチ8及びダイレクトクラッチ9は、マイクロプロセッサ等を主体に構成された制御ユニット10からの指令に応じて駆動される。

【0020】ここで、制御ユニット10は、前記従来例と同様に、車速センサ11、スロットル開度センサ12、ユニット入力軸回転速度センサ13、無段変速機出力軸回転速度センサ14、ユニット出力軸回転速度センサ15及びインヒビタースイッチ16等の信号に応じて

演算処理を行って、ローレジュームクラッチ8及びダイレクトクラッチ9への締結、開放制御指令と、変速アクチュエータ17への変速制御指令を出力する。なお、インヒビタースイッチ16はP、R、N、Dのシフト位置に応じた信号を出力する。

【0021】図2は、制御ユニット10で行われる処理のメインルーチンのフローチャートを示し、ステップ53の故障時制御を除いて、前記従来例の特開平6-101754号公報と同様の構成となっており、この従来例と同一のものについては詳述を省略する。

【0022】図2のフローチャートについて概略を説明すると、まず、ステップ50では、ユニット入力軸回転数 $N_{IN}$ 、ユニット出力軸回転数 $N_{OUT}$ を読み込んで、総変速比 $I_i$ を演算するとともに、車速センサ11、スロットル開度センサ12、インヒビタースイッチ16などから車両の走行状態を入力する。

【0023】ステップ51では、無段変速機2の変速比 $I_c$ と、目標変速比 $I_t$ の偏差から無段変速機2(CVT)の故障を検出し、ステップ52ではこの故障の有無に応じてステップ53の故障時制御と、ステップ54の正常時制御に分岐する。

【0024】ステップ54の正常時制御は、走行状態に応じて動力循環モードと直結モードの選択が行われるとともに、無段変速機2の目標変速比 $I_t$ が設定され、ステップ55では、目標変速比 $I_t$ 、動力循環モードまたは直結モードの選択結果に応じて変速アクチュエータ17、ローレジュームクラッチ8及びダイレクトクラッチ9への指令信号が出力される。

【0025】一方、ステップ52で無段変速機2の故障が判定された場合には、図3に示すフローチャートに基づいて故障時制御が行われる。

【0026】ステップ530では、上記ステップ50で読み込んだインヒビタースイッチ16等の信号に応じて車両が前進状態、すなわち、「D」レンジであるかを判定する。

【0027】車両が前進状態であれば、ステップ531でローレジュームクラッチ8をON(=締結状態)に設定するとともに、ステップ532でダイレクトクラッチ9をON(=締結状態)に設定した後、図2のメインルーチンへ復帰して、ステップ55でローレジュームクラッチ8及びダイレクトクラッチ9の締結を行う。なお、ステップ530の判定で、インヒビタースイッチ16からの信号が「D」以外、すなわち、前進状態ではない場合には、前記従来例の特開平6-101754号公報と同様の故障時制御を行ってもよく、これについての説明は省略する。

【0028】無段変速機2の故障時で、かつ、前進状態の場合には、上記ステップ53の故障時制御によって、ローレジュームクラッチ8及びダイレクトクラッチ9を共に締結するため、ユニット出力軸7の回転数 $N$

$N_{out}$ は、これらクラッチのどちらか一方を締結した動力循環モードまたは直結モードとは異なり、次のようになる。

【0029】遊星歯車機構5のサンギヤ5aの歯数Sと、リングギヤ5cの歯数Rの比をギヤ比 $\alpha = S/R$ とすると、

【0030】

【数1】

$$N_{out} + \alpha \cdot \frac{N_{in}}{I_c} = (1 + \alpha) \cdot \frac{N_{in}}{I_g} \dots\dots(1)$$

かつ

$$N_{out} = \frac{N_{in}}{I_c} \dots\dots(2)$$

【0031】より、ユニット出力軸7の回転数 $N_{out}$ は、

【0032】

【数2】

$$N_{out} = \frac{N_{in}}{I_g} \dots\dots(3)$$

【0033】となる。

【0034】このとき、無段変速機2の変速比 $I_c$ は減速機3の減速比 $I_g$ と等しくなり、したがって、総変速比 $I_i$ は、

【0035】

【数3】

$$\frac{N_{in}}{N_{out}} = I_g > 0 \dots\dots(4)$$

【0036】となる。

【0037】総変速比 $I_i$ は正で前進状態、負で後進状態を示し、すなわち、無段変速機2が前進状態のときに故障した場合には、この(4)式より確実に $I_i > 0$ となる前進状態が確実に維持されて後進側への逆走を防ぐことができ、さらに、総変速比 $I_i$ が上記(3)式に固定されるため、無段変速機2の変速比 $I_c$ が故障によって異常変動しても、前記従来例のように、総変速比 $I_i$ が走行状態から大きくかけ離れることがなくなつて、運転性を確保することが可能となるのであり、変速比無限大無段変速機のフェイルセーフ性を確保することがきる。

【0038】図4は第2の実施形態を示し、前記第1実施形態の遊星歯車機構5と無段変速機2、減速機3及びユニット出力軸7の連結を変更したもので、その他は、前記第1実施形態と同様である。

【0039】無段変速機2の出力軸4にリングギヤ5cが連結され、さらに、リングギヤ5cはダイレクトクラッチ9を介してユニット出力軸7に連結される。

【0040】一方、減速機出力軸6は、ローレジュームクラッチ8を介してキャリア5bに連結され、キャリア5bと歯合するサンギヤ5aはユニット出力軸7に連結される。

【0041】ローレジュームクラッチ8を開放する一

方、ダイレクトクラッチ9を締結する直結モードでは、リングギヤ5c、ダイレクトクラッチ9を介してユニット出力軸7が無段変速機2の変速比 $I_c$ に応じて回転する。

【0042】一方、ローレジュームクラッチ8を締結して、ダイレクトクラッチ9を開放する動力循環モードでは、無段変速機2の変速比 $I_c$ に応じて回転するリングギヤ5cと、減速機3の減速比 $I_g$ に応じて回転するキャリア5bとの回転数の差に応じて回転するサンギヤ5aによってユニット出力軸7が駆動され、総変速比 $I_i$ は変速比が無限大となる中立点を含んで正負の値に設定可能となる。

【0043】ここで、上記と同様に無段変速機2が故障した場合には、ローレジュームクラッチ8及びダイレクトクラッチ9が共に締結されるため、ユニット出力軸7の回転数 $N_{out}$ は、上記(1)式から、

【0044】

【数4】

$$\frac{N_{in}}{I_c} + \alpha \cdot N_{out} = (1 + \alpha) \cdot \frac{N_{in}}{I_g} \dots\dots(5)$$

【0045】の関係にあり、上記(2)式より、前記第1実施形態の(3)、(4)式と同様に、

$$N_{out} = N_{in} / I_g > 0$$

となる。

【0046】したがって、前進状態で無段変速機2が故障したときには、前進状態が確実に維持されて後進側への逆走を防ぐことができ、さらに、総変速比 $I_i$ が上記

(3)式に固定されるため、無段変速機2の変速比 $I_c$ が故障によって異常変動しても、前記従来例のように、総変速比 $I_i$ が走行状態から大きくかけ離れることがなくなつて、運転性を確保することが可能となるのであり、変速比無限大無段変速機のフェイルセーフ性を確保することがきる。

【0047】図5は第3の実施形態を示し、前記第1実施形態の遊星歯車機構5と無段変速機2、減速機3及びユニット出力軸7の連結を変更したもので、その他は、前記第1実施形態と同様である。

【0048】無段変速機2の出力軸4を、図6に示すようなダブルベニオンを備えたキャリア5b'に連結され、さらに、キャリア5b'はダイレクトクラッチ9を介してユニット出力軸7に連結される。

【0049】一方、減速機出力軸6は、ローレジュームクラッチ8を介してリングギヤ5cに連結される。

【0050】そして、ダブルベニオンを備えたキャリア5b'と歯合するサンギヤ5aはユニット出力軸7に連結される。

【0051】ローレジュームクラッチ8を開放する一方、ダイレクトクラッチ9を締結する直結モードでは、無段変速機出力軸4、キャリア5b'、ダイレクトクラッチ9を介してユニット出力軸7が無段変速機2の変速

比 $I_c$ に応じて回転する。

【0052】一方、ローレジュームクラッチ8を締結して、ダイレクトクラッチ9を開放する動力循環モードでは、無段変速機2の変速比 $I_c$ に応じて回転するキャリア5b'と、減速機3の減速比 $I_g$ に応じて回転するリングギヤ5cの回転数の差に応じて回転するサンギヤ5aによりユニット出力軸7が駆動され、総変速比 $I_i$ は変速比が無限大となる中立点を含んで正負の値に設定可能となる。

【0053】ここで、上記と同様に無段変速機2が故障した場合には、ローレジュームクラッチ8及びダイレクトクラッチ9が共に締結されるため、ユニット出力軸7の回転数 $N_{out}$ は、上記(1)式から、

【0054】

【数5】

$$\frac{N_{IN}}{I_g} - \alpha \cdot N_{OUT} = (1 - \alpha) \cdot \frac{N_{IN}}{I_c} \quad \dots\dots(6)$$

【0055】の関係にあり、上記(2)式より、前記第1実施形態の(3)、(4)式と同様に、

$$N_{OUT} = N_{IN} / I_g > 0$$

となる。

【0056】したがって、前進状態で無段変速機2が故障したときには、前進状態が確実に維持されて後進側への逆走を防ぐことができ、さらに、総変速比 $I_i$ が上記

(3)式に固定されるため、無段変速機2の変速比 $I_c$ が故障によって異常変動しても、前記従来例のように、総変速比 $I_i$ が走行状態から大きくかけ離れることがなくなつて、運転性を確保することが可能となるのであり、変速比無限大無段変速機のフェイルセーフ性を確保することができる。

【0057】図7は第4の実施形態を示し、前記第1実施形態の遊星歯車機構5と無段変速機2、減速機3及びユニット出力軸7の連結を変更したもので、その他は、前記第1実施形態と同様である。

【0058】無段変速機2の出力軸4にサンギヤ5aが連結され、減速機出力軸6は、ローレジュームクラッチ8を介してリングギヤ5cに連結される。

【0059】サンギヤ5a及びリングギヤ5cに歯合するダブルピニオンを備えたキャリア5b'は、ユニット出力軸7に連結され、キャリア5b'からユニット出力軸7への動力伝達経路と、サンギヤ5aとの間にダイレクトクラッチ9が介装される。

【0060】ローレジュームクラッチ8を開放する一方、ダイレクトクラッチ9を締結する直結モードでは、サンギヤ5a、ダイレクトクラッチ9を介してユニット出力軸7が無段変速機2の変速比 $I_c$ に応じて回転する。

【0061】一方、ローレジュームクラッチ8を締結して、ダイレクトクラッチ9を開放する動力循環モードでは、無段変速機2の変速比 $I_c$ に応じて回転するサンギヤ5aと、減速機3の減速比 $I_g$ に応じて回転するリングギ

ヤ5cの回転数の差に応じて回転するキャリア5b'の回転数に応じてユニット出力軸7が駆動され、総変速比 $I_i$ は変速比が無限大となる中立点を含んで正負の値に設定可能となる。

【0062】ここで、上記と同様に無段変速機2が故障した場合には、ローレジュームクラッチ8及びダイレクトクラッチ9が共に締結されるため、ユニット出力軸7の回転数 $N_{out}$ は、上記(1)式から、

【0063】

【数6】

$$\frac{N_{IN}}{I_g} - \alpha \cdot \frac{N_{IN}}{I_c} = (1 - \alpha) \cdot N_{OUT} \quad \dots\dots(7)$$

【0064】の関係にあり、上記(2)式より、前記第1実施形態の(3)、(4)式と同様に、

$$N_{OUT} = N_{IN} / I_g > 0$$

となる。

【0065】したがって、上記と同様に、前進状態で無段変速機2が故障したときには、前進状態が確実に維持されて後進側への逆走を防ぐことができ、さらに、総変速比 $I_i$ が上記(3)式に固定されるため、無段変速機2の変速比 $I_c$ が故障によって異常変動しても、前記従来例のように、総変速比 $I_i$ が走行状態から大きくかけ離れることがなくなつて、運転性を確保することが可能となるのであり、変速比無限大無段変速機のフェイルセーフ性を確保することができる。

【0066】なお、この場合、減速機3は減速比 $I_g < 1$ の増速機として構成することができる。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように第1の発明は、無段変速機の故障時で、かつ、車両が前進状態のときにはローレジュームクラッチ及びダイレクトクラッチが共に締結され、総変速比は減速機の減速比に固定され、この減速比は正の値となるため、前進状態を維持しながら総変速比が走行状態から大きく掛け離れることがなく、前記従来例のように故障した無段変速機による変速比の変動を抑制することができ、運転性を確保することが可能となる。

【0068】また、第2の発明は、直結モードでは、リングギヤ、ダイレクトクラッチを介してユニット出力軸が無段変速機の変速比に応じて回転する一方、動力循環モードでは、無段変速機の変速比に応じて回転するリングギヤと、減速機の減速比に応じて回転するキャリアとの回転数の差に応じて回転するサンギヤによってユニット出力軸が駆動され、総変速比 $I_i$ は変速比が無限大となる中立点を含んで正負の値に設定可能となり、無段変速機の故障時で、かつ、車両が前進状態のときにはローレジュームクラッチ及びダイレクトクラッチが共に締結され、総変速比は減速機の減速比に固定され、この減速比は正の値となるため、前進状態を維持しながら総変速比が走行状態から大きく掛け離れることがなく、運転性を

確保することが可能となる。

【0069】また、第3の発明は、直結モードでは、無段変速機出力軸、ダブルピニオンを備えたキャリア、ダイレクトクラッチを介してユニット出力軸が無段変速機の変速比に応じて回転する一方、動力循環モードでは、無段変速機の変速比に応じて回転するキャリアと、減速機の減速比に応じて回転するリングギヤの回転数の差に応じて回転するサンギヤによりユニット出力軸が駆動され、総変速比 $I_i$ は変速比が無限大となる中立点を含んで正負の値に設定可能となり、無段変速機の故障時で、かつ、車両が前進状態のときにはローレジュームクラッチ及びダイレクトクラッチが共に締結され、総変速比は減速機の減速比に固定され、この減速比は正の値となるため、前進状態を維持しながら総変速比が走行状態から大きく掛け離れることがなく、運転性を確保することが可能となる。

【0070】また、第4の発明は、直結モードでは、サンギヤ、ダイレクトクラッチを介してユニット出力軸が無段変速機の変速比に応じて回転する一方、動力循環モードでは、無段変速機の変速比に応じて回転するサンギヤと、減速機の減速比に応じて回転するリングギヤの回転数の差に応じてダブルピニオンを備えたキャリアが回転し、このキャリアの回転数に応じてユニット出力軸が駆動され、総変速比 $I_i$ は変速比が無限大となる中立点を含んで正負の値に設定可能となり、無段変速機の故障時で、かつ、車両が前進状態のときにはローレジュームクラッチ及びダイレクトクラッチが共に締結され、総変速比は減速機の減速比に固定され、この減速比は正の値となるため、前進状態を維持しながら総変速比が走行状態から大きく掛け離れることがなく、運転性を確保することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す変速比無限大無段変速機のブロック図。

【図2】制御ユニットで行われる制御の一例を示すフローチャートで、メインルーチンを示す。

【図3】同じく故障時制御のサブルーチンを示すフローチャート。

【図4】第2の実施形態を示し、変速比無限大無段変速機概念図。

【図5】第3の実施形態を示し、変速比無限大無段変速機概念図。

【図6】同じく、遊星歯車機構の概略断面図。

【図7】第4の実施形態を示し、変速比無限大無段変速機概念図。

【図8】従来の変速比無限大無段変速機概念図。

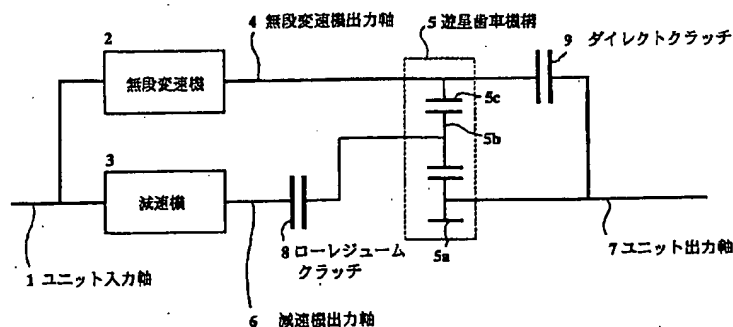
【図9】同じく、概略構成図。

【図10】本発明に対応するクレーム対応図。

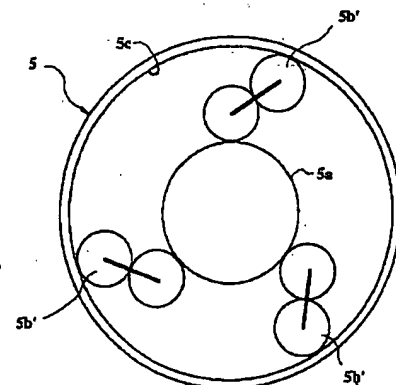
【符号の説明】

- 1 ユニット入力軸
- 2 無段変速機
- 3 減速機
- 4 無段変速機出力軸
- 5 遊星歯車機構
- 5a サンギヤ
- 5b キャリア
- 5c リングギヤ
- 6 減速機出力軸
- 7 ユニット出力軸
- 8 ローレジュームクラッチ
- 9 ダイレクトクラッチ
- 20 パワーローラ
- 21 入力ディスク
- 22 出力ディスク
- 30 変速制御手段
- 31 フェイルセーフ手段
- 32 無段変速機故障検出手段
- 33 前進状態検出手段

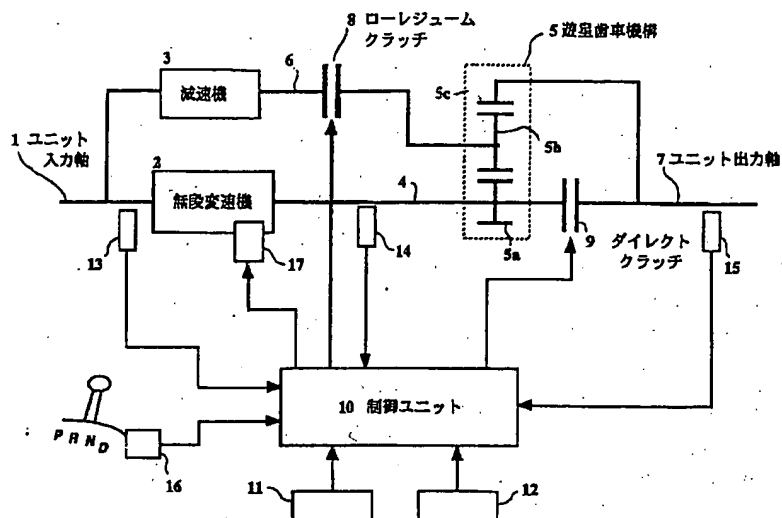
【図4】



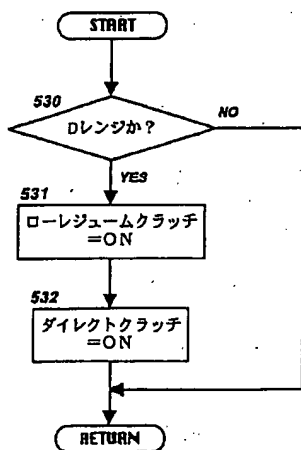
【図6】



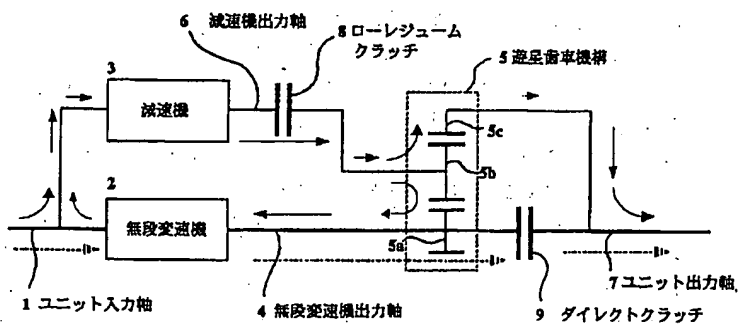
【図1】



【図3】

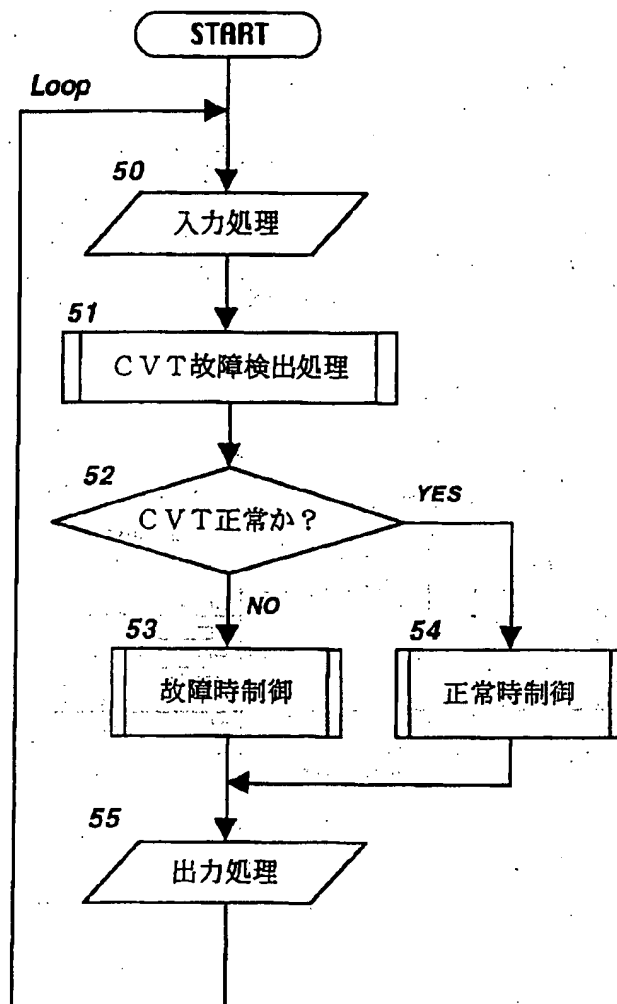


【図8】

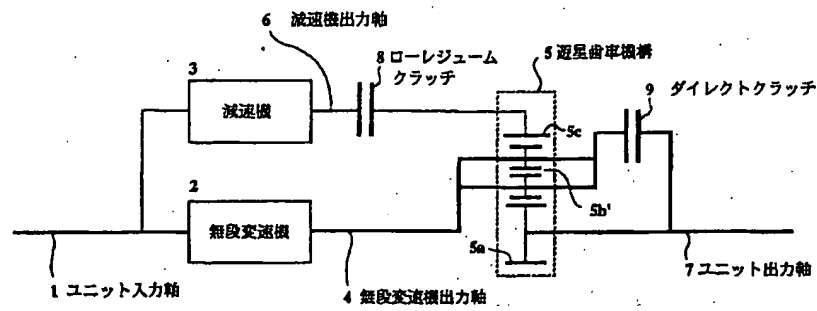




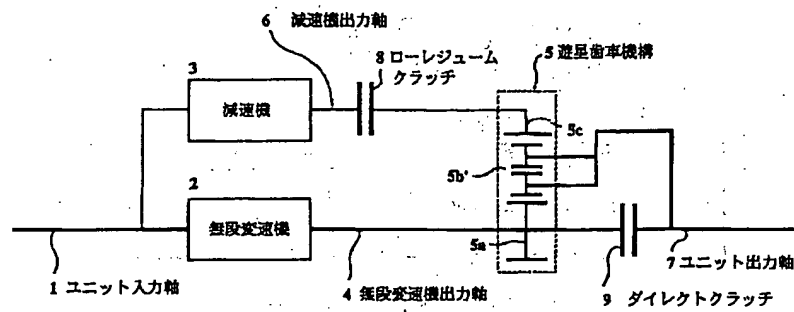
【図2】



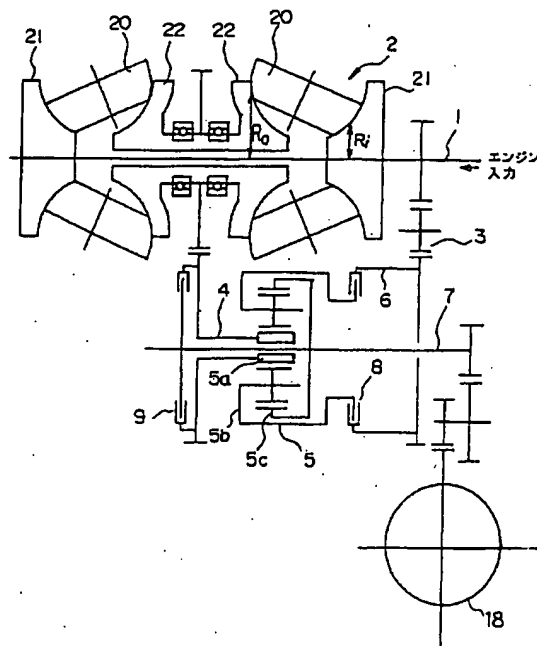
【図5】



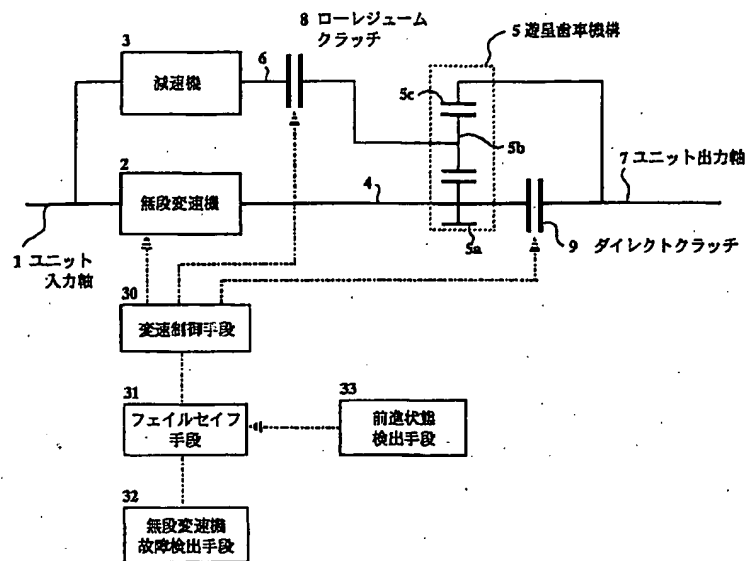
【図7】



【図9】




【図10】



# SHIFT CONTROL DEVICE FOR INFINITY CHANGE GEAR RATIO CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

**Patent number:** JP9089096  
**Publication date:** 1997-03-31  
**Inventor:** YAMADA KAZUHIRO  
**Applicant:** NISSAN MOTOR CO LTD  
**Classification:**  
 - international: F16H61/12; F16H37/02  
 - european:  
**Application number:** JP19950241891 19950920  
**Priority number(s):**

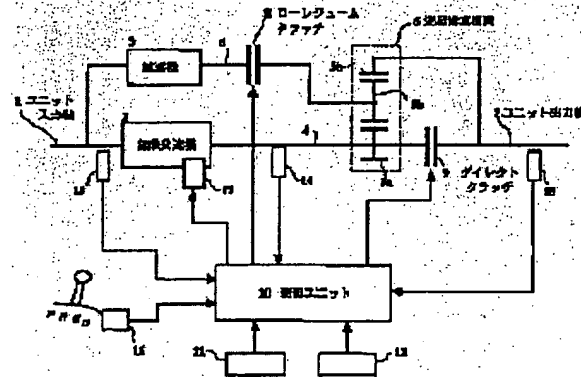
Also published as:

 JP9089096 (/)

## Abstract of JP9089096

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent change gear ratio from largely separating from a running condition when a trouble is caused in a continuously variable transmission.

**SOLUTION:** This device is provided with a shift control means 30 setting the optimum total change gear ratio, while a power circulating mode with total change gear ratio controllable including an infinity from a negative value to a positive value and a direct connecting mode with the total change gear ratio equal to the change gear ratio of a continuously variable transmission 2 are switched in accordance with a running condition, also provided with continuously variable transmission trouble detection means 32 detecting a trouble of the continuously variable transmission 2 and with an advance condition detection means 33 detecting the advance condition of a vehicle. Further, a fail-safe means 31, connecting both a low resume clutch 8 and a direct clutch 9 when a detection result is an advance condition further when a trouble of the continuously variable transmission 2 is detected, is provided.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**